حیاتیات

گیارھویں جماعت کی درسی کتاب

5164

جامعہ ملیہ اسلامیہ

نیشنل کونسل آف ایجوکیشنل ریسرچ اینڈ ٹریننگ

Hayatiyaat (Biology)
Textbook for Class XI

ISBN 81-7450-620-9

پہلا اردو ایڈیشن

اکتوبر 2006 آشوین 1928

دیگر طباعت

فروری 2014 ماگھ 1935
ستمبر 2018 آشون 1940

PD 2H SPA

این سی ای آر ٹی کے پبلی کیشن ڈویژن کے دفاتر

این سی ای آر ٹی کیمپس
سری اروندو مارگ
نئی دہلی - 110016

108,100 فٹ روڈ ہوسڈے کیرے ہیلی
ایکسٹینشن بناشنکری III اسٹیج
بنگلور - 560085

نوجیون ٹرسٹ بھون
ڈاک گھر، نوجیون
احمد آباد - 380014

سی ڈبلیو سی کیمپس
بمقابل ڈھانکل بس اسٹاپ، پانی ہاٹی
کولکتہ - 700114

سی ڈبلیو سی کامپلیکس
مالی گاؤں
گواہاٹی - 781021

قیمت : ₹ 200.00

اشاعتی ٹیم

ہیڈ پبلی کیشن ڈویژن	:	محمد سراج انور
چیف بزنس منیجر	:	گوتم گانگولی
چیف ایڈیٹر	:	شویتا اُپل
چیف پروڈکشن آفیسر	:	ارون چتکارا
ایڈیٹر	:	سید پرویز احمد
پروڈکشن آفیسر	:	عبدالنعیم

سرورق اور تزئین
شویتا راؤ

تصاویر
للت موریہ

این سی ای آر ٹی واٹر مارک 80 جی ایس ایم کاغذ پر شائع شدہ

سکریٹری، نیشنل کونسل آف ایجوکیشنل ریسرچ اینڈ ٹریننگ، شری اروند مارگ نئی دہلی نے شری ورنداون گرافکس پرائیویٹ لمیٹیڈ، ای-34، سیکٹر-7، نوئیڈا 201 301 (یو. پی.) میں چھپوا کر پبلی کیشن ڈویژن سے شائع کیا۔

پیش لفظ

قومی درسیات کا خاکہ (NCF)، 2005 سفارش کرتا ہے کہ اسکول میں بچوں کی زندگی کو ان کی اسکول سے باہر کی زندگی سے لازمی طور پر منسلک ہونا چاہیے۔ یہ اصول اس کتابی آموزش کی میراث سے انحراف کرنا ہے جو آج بھی ہمارے تعلیمی نظام کی تشکیل کر رہی ہے اور اسکول، گھر اور برادری کے درمیان خلاء پیدا کر رہی ہے۔ NCF کی بنیاد پر تیار کیا گیا مواد تعلیم بشمول درسی کتاب اس بنیادی تصور کو عملی شکل دینے کی ایک کوشش کی نشاندہی کرتا ہے۔ یہ مواد تعلیم اور نصابی کتابیں بغیر سمجھے رٹنے کے ذریعہ آموزش حاصل کرنے اور مختلف مضامین کے دائرہ کار کو ایک دوسرے سے جدا رکھنے کے لیے حدیں قائم رہنے سے باز رکھنے کی بھی ایک کوشش ہے۔ ہمیں امید ہے کہ یہ کارروائی قومی تعلیمی پالیسی (1986) میں پیش کیے گئے طفل مرکوز نظام تعلیم کی سمت میں قابل لحاظ پیش قدمی میں معاون ہوگی۔

اس کوشش کی کامیابی کا انحصار، اسکول کے صدور، مدرسوں اور استادوں کے ذریعے اٹھائے جانے والے ان اقدامات پر ہے جن کے ذریعے خود اپنی آموزش پر تفکر کرنے اور پر تخیل سرگرمیوں اور سوالات کے لیے بچوں کی حوصلہ افزائی ہو سکے۔ ہمیں یہ تسلیم کر لینا چاہیے کہ بچوں کو اگر جگہ، وقت اور آزادی مہیا کی جائے تو وہ بالغوں کے ذریعے فراہم کی گئی معلومات کو استعمال کر کے نئی معلومات خود تخلیق کر سکتے ہیں۔ تجویز کردہ درسی کتابوں کو ہی امتحانات کی واحد بنیاد مانا جانا بھی، ایک آموزش کے دوسرے وسیلوں اور مقامات کو نظر انداز کیے جانے کا ایک کلیدی سبب ہے۔ بچوں کی تخلیقی صلاحیتوں کو ابھارنا اور ان میں خود آگے بڑھنے کے رجحان کو پیدا کرنا ممکن ہوسکتا ہے، اگر ہم سمجھیں کہ بچے صرف متعین معلومات کو قبول کرنے والے ہی نہیں ہیں بلکہ عمل آموزش میں برابر کے حصہ دار ہیں۔

یہ مقاصد اسکول کے معمولی اور کارکردگی کے طریقوں میں بڑی تبدیلیوں کے حامل ہیں۔ روزانہ کے نظام الاوقات میں لچک ہونا بھی اتنی ضروری ہے جتنی کہ سالانہ کلینڈر کی سختی سے پابندی تاکہ تدریسی ایام کی درکار تعداد تدریس کے لیے واقعی استعمال ہو سکے۔ تدریس اور اندازۂ قدر کے لیے استعمال کیے گئے طریقے یہ بھی طے کریں گے کہ یہ درسی کتاب اسکول میں بچوں کی زندگی ان کے لیے خوشگوار تجربہ بنانے میں کہاں تک موثر ثابت ہوتی ہے، یا کہ یہ کتاب ان کے لیے بیزاری اور مزید ذہنی وجسمانی دباؤ کا ذریعہ بنتی ہے۔ مواد تعلیم کے ڈیزائن کاروں نے مختلف مراحل پر معلومات کی ساخت میں تبدیلی کر کے اور اسے نیا رخ دے کر نصابی بوجھ کے مسئلے کو حل کرنے کی کوشش ہے اور اس کے لیے بچوں کی نفسیات اور تدریس کے لیے دستیاب وقت کا مزید خیال رکھا ہے۔ یہ درسی کتاب اسی جدوجہد کو آگے بڑھانے کی کوشش ہے، جس کے لیے غور وفکر کرنے کو پرواز تخیل، چھوٹے چھوٹے گروپوں میں بحث کرنے کی اور براہ راست تجربہ فراہم کرنے والی سرگرمیوں کی فوقیت اور مزید جگہ دی گئی ہے۔

ادارہ ''نیشنل کونسل آف ایجوکیشنل ریسرچ اینڈ ٹریننگ'' اس کتاب کے لیے ذمہ دار درسی کتاب تیار کرنے والی ٹیم کے ذریعے کی گئی سخت محنت کو سراہتا ہے۔ ہم سائنس اور ریاضی کے مشاورتی گروپ کے چیئرپرسن کا تہہ دل سے شکریہ ادا کرتے ہیں۔ پروفیسر جے۔ وی نرلیکر اور اس کتاب کے مشیر اعلیٰ پروفیسر کے مرلی دھر ڈپارٹمنٹ آف زولوجی، یونیورسٹی آف دہلی کا شکریہ ادا کرنا چاہتے ہیں، جنھوں نے اس کمیٹی کے کام کی رہنمائی کی۔ اس کتاب کو تیار کرنے میں بہت سے اساتذہ نے حصہ لیا، ہم ان سب اساتذہ کے

اور ان کے پرنسپلوں کے مشکور ہیں، جن کی مدد سے یہ کام ممکن ہو سکا۔ ہم ان تمام اداروں اور تنظیموں کے بھی احسان مند ہیں جنھوں نے ہمیں اپنے وسائل، مواد اور ماہرین کو استعمال کرنے کی اجازت دی۔ ہم پروفیسر مری نال میری اور پروفیسر جی۔ پی۔ دیش پانڈے کی سربراہی میں، ڈپارٹمنٹ آف سیکنڈری اور ہائر ایجوکیشن، وزارت برائے فروغ انسانی وسائل کے ذریعے تقرر کی گئی نیشنل مونیٹرنگ کمیٹی کے ارکان کے بھی نہایت مشکور ہیں، جنھوں نے ہمیں اپنا قیمتی وقت دیا اور اس کتاب کی تیاری میں قابل قدر حصہ لیا۔

ہم اس نصابی کتاب کے اُردو ترجمے کی ذمہ داری بخوبی انجام دینے کے لیے جامعہ ملیہ اسلامیہ نئی دہلی کے شکر گزار ہیں، خاص طور پر جامعہ ملیہ اسلامیہ کے وائس چانسلر پروفیسر مشیر الحسن اور محترمہ رخشندہ جلیل کے ممنو و شکر گزار ہیں جنھوں نے مرکز برائے جواہر لعل نہرو اسٹڈیز، جامعہ ملیہ اسلامیہ کے آؤٹ ریچ پروگرام کے ذریعے اس عمل میں رابطہ کار کے فرائض بخوبی انجام دیئے۔ کونسل اس کتاب کے اردو ترجمے کے لیے مترجم پروفیسر عارف علی کی شکر گزار ہے۔

ہم بطور ادارہ مجموعی نظام بہتری اور اپنی تیار کی ہوئی کتاب کی کیفیت میں سدھار کے پابند ہیں، اس لیے کونسل ان تمام تجاویز اور مشوروں کا خیر مقدم کرتی ہے جو مستقبل میں کتاب کی افادیت میں اضافہ کرنے میں معاون ہو سکتے ہیں۔

نئی دہلی
20 دسمبر 2005

ڈائریکٹر
نیشنل کونسل آف ایجوکیشنل ریسرچ اینڈ ٹریننگ

درسی کتاب کی تشکیل کمیٹی

چیئرمین، مشاورتی کمیٹی برائے درسی کتاب سائنس و ریاضی

جے۔وی۔نرلیکر، پروفیسر ایمریٹس، ایڈوائزری کمیٹی، انٹریونیورسٹی سینٹر فار اسٹرونومی اینڈ اسٹروفزک (EIUCCA)، گنیش بھنڈ، پونہ یونیورسٹی، پونے

خصوصی صلاح کار

کے۔مرلی دھر، پروفیسر، ڈپارٹمنٹ آف زولوجی، یونیورسٹی آف دہلی، دہلی

اراکین

اجیت کمار کاواتھیکر، ریڈر (بوٹنی)، شری وینکاٹیشور کالج، یونیورسٹی آف دہلی، دہلی

بی۔بی۔پی۔گپتا، پروفیسر، ڈپارٹمنٹ آف زولوجی، نارتھ۔ایسٹرن ہل یونیورسٹی، شیلانگ، میگھالیہ

سی۔وی۔شمرے، لیکچرر، ڈپارٹمنٹ آف ایجوکیشن ان سائنس اینڈ میتھمیٹکس، این سی ای آر ٹی

دنیش کمار، ریڈر، ڈپارٹمنٹ آف ایجوکیشن ان سائنس اینڈ میتھمیٹکس، این سی ای آر ٹی

جے۔ایس۔گل، پروفیسر، ڈپارٹمنٹ آف ایجوکیشن ان سائنس اینڈ میتھمیٹکس، این سی ای آر ٹی

کے۔سارتھ چندرن، ریڈر (زولوجی)، شری وینکاٹیشور کالج، یونیورسٹی آف دہلی، دہلی

نلنی نگم، ریڈر (بوٹنی)، رام جس کالج، یونیورسٹی آف دہلی، دہلی

پرتیما گوڑ، پروفیسر، ڈپارٹمنٹ آف زولوجی، یونیورسٹی آف الہ آباد، الہ آباد، اتر پردیش

رتنم کول وِٹل، ریڈر، (بوٹنی) ذاکر حسین کالج، یونیورسٹی آف دہلی، دہلی

آر۔کے۔سیٹھ، یو جی سی سائنٹسٹ، ڈپارٹمنٹ آف زولوجی، یونیورسٹی آف دہلی، دہلی

آر۔پی۔سنگھ، لیکچرر (بائیولوجی)، راجکیہ پرتبھا وکاس ودیالیہ، کشن گنج، دہلی

سنگیتا شرما، پی جی ٹی (بائیولوجی)، کیندریہ ودیالیہ، جی این یو، نئی دہلی

ساوتری سنگھ، پرنسپل، آچاریہ نریندر دیو کالج، یونیورسٹی آف دہلی، سابق فیلو، سینٹر فار سائنس ایجوکیشن اینڈ کمیونی کیشن، یونیورسٹی آف دہلی، دہلی

ایس۔سی۔جین، پروفیسر، ڈپارٹمنٹ آف ایجوکیشن ان سائنس اینڈ میتھمیٹکس، این سی ای آر ٹی

سونینا شرما، لیکچرر (بائیولوجی)، راجکیہ پرتبھا وکاس ودیالیہ، دوارکا، نئی دہلی

تیجندر چاولہ، پی جی ٹی، (بائیولوجی)، گرو ہرکشن پبلک اسکول، وسنت وہار، نئی دہلی

ٹی۔این۔لکھن پال، پروفیسر (ریٹائرڈ) ڈپارٹمنٹ آف بائیوسائنسیز، ہماچل پردیش یونیورسٹی، شملہ، ہماچل پردیش

یو۔کے۔نندا، پروفیسر، ریجنل انسٹی ٹیوٹ آف ایجوکیشن، بھوبنیشور، اودیشا

ممبر کو آرڈی نیٹر

بی۔کے۔ترپاٹھی، ریڈر، ڈپارٹمنٹ آف ایجوکیشن ان سائنس اینڈ میتھمیٹکس، این سی ای آر ٹی، نئی دہلی

اظہار تشکر

نیشنل کونسل آف ایجوکیشنل ریسرچ اینڈ ٹریننگ اس کتاب کی تیاری میں قیمتی مشوروں کے لیے مندرجہ ذیل ماہرین مضمون، اساتذہ اور اراکین شعبہ کی شکرگزار ہے : اروند گپتے ، پرنسپل (ریٹائیرڈ) گورنمنٹ کالیجیئیٹ ایجوکیشن سروسیز، مدھیہ پردیش، شیلجا ہتل مانی، ایسوسی ایٹ پروفیسر جینیٹکس ، یونیورسٹی آف ایگریکلچر سائنسیز ، بنگلور، آر۔ کے۔ شیونّا، پروفیسر (ریٹائرڈ) ڈپارٹمنٹ آف بوٹنی، یونیورسٹی آف دہلی، دہلی، آر۔ایس۔ بیڈوال، پروفیسر، ڈپارٹمنٹ آف زولوجی، یونیورسٹی آف راجستھان، جے پور، پی۔ ایس۔ شری واستوا، پروفیسر، ڈپارٹمنٹ آف بائیوٹیکنالوجی، ہمدرد یونیورسٹی، نئی دہلی۔کونسل، وے ۔ کے۔ بھسین، پروفیسر اینڈ ہیڈ، ڈپارٹمنٹ آف زولوجی، یونیورسٹی آف راجستھان، جے پور اور ساوتری سنگھ، پرنسپل، آچاریہ نریندر دیو کالج، نئی دہلی کی بھی شکرگزار ہے جنھوں نے اس کتاب کی تیاری میں اپنا تعاون دیا۔کونسل، بی۔ کے۔ گپتا، سائنس داں، سینٹرل زوواتھاریٹی، نئی دہلی کا زولوجیکل پارکس کی تصاویر کی فراہمی کے لیے اور سمیر سنگھ کا پہلے اور آخری سرورق کی تصاویر مہیا کرانے کے لیے بھی شکرگزار ہے۔

اساتذہ اور طلبا کے لیے نوٹ

حیاتیات زندگی کی سائنس ہے۔ یہ زمین پر زندگی کی کہانی ہے۔ یہ زندگی کے مختلف اشکال اور جاندار عملوں کی سائنس ہے۔ ایسا لگتا ہے کہ حیاتیاتی نظام اکثر و بیشتر طبیعی قوانین کو للکارتے ہیں جو ہماری دنیا میں مادہ کے کردار اور توانائی کی عملداری کرتے ہیں۔ تاریخی نقطہ نظر سے حیاتیاتی علوم انسانی جسم اور اس کے کام کے علم کے آخر میں آتے تھے جو، جیسا کہ ہمیں معلوم ہے کہ میڈیکل پریکٹس کی بنیاد ہے۔ حالانکہ حیاتیاتی علوم کے چند حصّے انسانی استعمال سے آزادانہ طور پر نشو ونما پاتے ہیں۔ زندگی کی ابتدا سے متعلق بنیادی سوال، حیاتیاتی تفریق کی ابتداء اور نمو، مختلف محل وقوع میں پائے جانے والے نباتیہ اور حیوانیہ کا ارتقا وغیرہ وغیرہ چند ایسے سوالات ہیں جو ماہر حیاتیات کو اپنی طرف متوجہ کرتے ہیں۔

شکلیاتی نقطۂ نظر، فعلیاتی نقطۂ نظر یا تسبیقی نقطۂ نظر سے جاندار عضویوں کی تفصیل میں سائنسداں اس قدر مصروف ہوئے کہ محض آسانی کے لیے حیاتیات کو نباتیات اور حیوانات اور بعد میں خرد حیاتیات میں تقسیم کر دیا گیا۔ اسی دوران طبیعی سائنس کا حیاتیات میں دخول شروع ہوا اور حیاتیات کی دو الگ شاخیں حیاتی کیمیا اور حیاتی طبیعیات وجود میں آئی۔ مینڈل کا کام اور اس کی پھر سے کھوج نے جو بیسویں صدی کے شروع میں ہوئی جینیات کے مطالعہ کو آگے بڑھایا۔ ڈی این اے کے دہرے سیڑھی نما ساخت کی کھوج اور مختلف کلاں سالمات کے 3-D ساخت کے علم نے سالمی حیاتیات کے میدان کو مضبوط کیا اور اسے کافی آگے بڑھایا۔ اس طریقہ سے حیاتیات کو بڑی توجہ، سہارا، دانشوروں اور معاشرہ کی پہچان ملی۔ بدقسمتی سے حیاتیات دو حصّوں میں یعنی متعین حیاتیات اور جدید حیاتیات میں تقسیم کر دی گئی۔ زیادہ تر ماہر حیاتیات کے لیے حیاتیاتی تحقیق اور زیادہ تجربہ اور مشاہدہ پر مبنی ہو گیا؛ اصولی طبیعیات، تجرباتی طبیعیات، ساختی کیمیا اور مادہ سائنس کی طرح تجسس اور مفروضہ پر مبنی دانشوارانہ مشق نہیں رہا۔ خوش نصیبی سے اور آہستگی سے حیاتیات کے عام اتحادی اصول بھی تلاش کیے گئے اور ان پر زور دیا گیا۔ میئر (Mayr)، ڈاب ذنسکی، ہلڈانے (Haldane)، پیریوٹز (Perutz)، کھورانا، مورگن، ڈارلنگٹن، فیشر اور کئی دوسرے کے کاموں کو سراہا گیا اور ان لوگوں کے کاموں نے متعین اور سالماتی حیاتی مضامین کو جلا بخشی۔ ماحولیات اور نظام حیاتیات ایک اتحادی حیاتیاتی مضامین کی حیثیت سے قائم ہوئے۔ حیاتیات کا ہر حلقہ نہ صرف حیاتیات کے دوسرے حلقوں کے ساتھ بلکہ سائنس اور علم الحساب کے دوسرے مضامین کے ساتھ ترقی کرنے لگے۔ جلد ہی ان کی چہار دیوال مسام دار ہوگئیں۔ اب یہ بالکل ختم ہونے کے کگار پر ہیں۔ انسانی حیاتیات، حیاتی، میڈیکل سائنس، خصوصاً انسانی دماغ کی ساخت، فعل اور ارتقاء کے علم نے حیاتیات کو احترام، رعب اور فلسفانہ بصیرت عطا کی۔ حیاتیات تجربہ گاہوں، عجائب گھروں اور قدرتی پارکوں سے باہر نکل کر سماجی، معاشی اور ثقافتی مسئلوں پر آواز بلند کی اور اس طریقہ سے عوام اور سائنسدانوں کو اپنی طرف متوجہ کیا۔ ماہر تعلیم نے بھی اس بات کو محسوس کیا کہ حیاتیات ایک بین مضامین اور متحد سائنس کی حیثیت سے تعلیمی تربیت کے ہر مرحلہ میں پڑھایا جانا چاہئے خصوصاً اسکول اور انڈر گریجویٹ سطحوں پر۔ حیاتیات کے سبھی بنیادی اور استعمالی حلقوں کے امتزاج سے ایک نئ تشکیل وقت کی ضرورت ہے۔ حیاتیات کا اپنا آزاد تصوّر کا مجموعہ ہے جو طبیعیات، کیمیا اور ریاضی کی طرح عالمگیر ہے۔

موجودہ جلد اسکولی سطح کے بچّوں کے لئے متحد حیاتیات کی حیثیت سے پہلی بار پیش کی جا رہی ہے۔ حیاتیات کے مطالعہ کی ایک خامی یہ ہے کہ اس میں دوسرے مضامین مثلاً طبیعیات، کیمیا وغیرہ سے یکجائیت نہیں ہے۔ علاوہ ازیں پودوں، جانوروں اور مائکروبز (microbes) میں ہونے والے کئی عملیات یکساں ہیں اگر انھیں طبیعیاتی وکیمیائی نقطہ نظر سے دیکھا جائے۔ خلوی حیاتیات اتحادی مشترک خلوی سطح کی سرگرمیوں کو پیش کیا جس کے تحت پودوں، جانوروں اور مائکروبز میں ہونے والے مختلف مظہر قدرت آتے ہیں۔ اسی طرح سے سالماتی سائنس (مثلاً حیاتی کیمیا یا سالماتی حیاتیات) نے بھی بظاہر

مختلف عضویوں جیسے پودوں، جانوروں اور مائکروبز میں مساوی سالماتی طریقہ کار کو ظاہر کیا۔ پودوں اور جانوروں میں ہونے والے وقوع جیسے تنفس، تحول، استعمال توانائی، نمو، تولید اور ارتقا پر مشترکہ طور پر بحث کی جاسکتی ہے نہ کہ الگ الگ دو حصّوں میں۔ اس کتاب میں مضامین کو یکجا کرنے کی کوشش کی گئی ہے، حالانکہ حاصل کی گئی یکجائیت مکمل نہیں ہے۔ امید کی جاتی ہے کہ آنے والے چند سالوں میں تدریس و آموزش کے مدنظر جو تبدیلیاں آئیں گی۔ انھیں نظر ثانی شدہ اشاعت میں شامل کیا جائے گا اور یہ کتاب نباتیات، حیوانیات اور خرد حیاتیات کے درمیان کافی یکجائیت کو ظاہر کرے گی اور اس طرح حیاتیات کی صحیح فطرت کو سامنے لائے گی جو آدمی کی آدمی کے لیے اور آدمی کے ذریعہ مستقبل کی سائنس ہے۔

حیاتیات کی گیارھویں جماعت کی یہ نئی کتاب نئے نصاب کو سامنے رکھ کر مکمل طور پر پھر سے لکھی گئی ہے۔ یہ قومی درسیات کا خاکہ (2005) کی رہنما خطوط کے مطابق تیار کی گئی ہے۔ مکمل مواد کو بائیس باب میں تقسیم کیا گیا ہے جو پانچ اکائیوں پر مشتمل ہے۔ ہر اکائی کے شروع میں اس کے اندر کے سبھی ابواب کا ایک مختصر سا جائزہ لیا گیا ہے۔ ہر اکائی میں اس حلقہ میں کام کرنے والے اہم سائنسداں کے سوانح حیات کی تصویر کشی کی گئی ہے۔ ہر باب کے پہلے صفحہ پر اس کے اندر کے مواد کے عنوان اور ذیلی عنوان جدول کے اندر پیش کئے گئے ہیں۔ ان ذیلی عنوان کو دکھانے کے لیے اعشاری نظام کا استعمال کیا گیا ہے جس میں عربک اعداد استعمال کیے گئے ہیں۔ ہر ایک باب کے اختتام پر ایک مختصر خلاصہ پیش کیا گیا ہے۔ یہ طلباء کو اس بات کی طرف اشارہ کرتا ہے کہ اس باب کو پڑھنے کے بعد انھیں کیا معلومات حاصل ہوئی۔ ہر باب کے اختتام پر سوالوں کا ایک مجموعہ دیا گیا ہے تاکہ اپنی آموزش کی جانچ کر سکیں۔ ان سوالوں میں ایسے سوالات بھی ہیں جو تفہیم کی جانچ کرتے ہیں، ایسے سوالات بھی ہیں جو تجزیہ کی صلاحیت کو جانچتے ہیں اور ایسے سوالات بھی ہیں جن میں غور و فکر اور قیاس آرائی کی ضرورت ہے اور جن کا کوئی ایک جواب نہیں ہے۔ یہ طلباء کے مبصرانہ تفہیم کی جانچ کرتا ہے۔

اسکول میں دستیاب اوقات کو دھیان میں رکھتے ہوئے عنوان کے مشمولات، طرز اظہار میں صفائی، مشقی سرگرمیاں، توضیع اور حکایتی انداز پر خصوصی زور دیا گیا ہے۔ اس خوبصورت کتاب کے دستیابی میں نہایت قابل اور مخلص لوگوں اور اساتذہ کرام کی مدد لی گئی ہے۔ ہمارا اصل مقصد یہ تھا کہ اسکول کی سطح کی حیاتیات طلباء اور اساتذہ کے لئے بوجھ نہیں بنے۔ ہماری نیک خواہش ہے کہ حیاتیات کی تدریس اور آموزش ایک پر لطف سرگرمی بنے۔

پروفیسر کے۔ مرلی دھر
شعبۂ حیوانیات
دہلی یونیورسٹی

فہرست

اکائی 4

نباتاتی فعلیات

اکائی 5

انسانی فزیالوجی